

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-168509

(43)公開日 平成6年(1994)6月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 1 1 B 15/093識別記号 庁内整理番号  
3 1 1 J 7525-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-319636

(22)出願日 平成4年(1992)11月30日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 田中 善久

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋  
電機株式会社内

(72)発明者 高尾 修

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋  
電機株式会社内

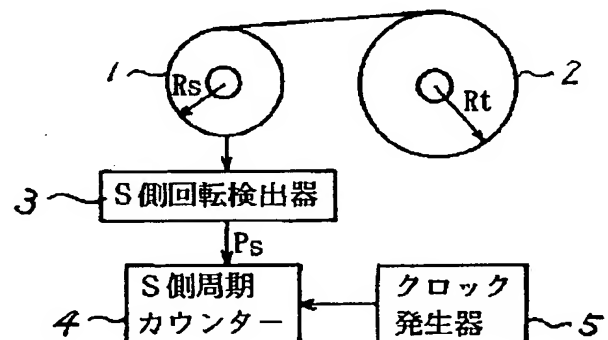
(74)代理人 弁理士 丸山 敏之 (外3名)

(54)【発明の名称】 カセットテープ判別方法

(57)【要約】

【目的】 供給側或は巻取りリールの何れか一方に回転検出器を設けて、カセットテープの長さ別の種類を判別する。

【構成】 巻取りリール側或は供給リール側の何れか一方に回転検出器を設け、テープ速度(V)一定のテープ巻取り或は巻戻しを行ない、回転検出器側リールの測定回転周期( $T_{\text{SENSOR}}$ )から該リールのテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )を求め、他方のリールへ該リールの回転周期(T)一定の状態ではテープを搬送し、この時の該リールの設定回転周期(T)と、検出器側リールの測定回転周期( $T'_{\text{SENSOR}}$ )及び先に求めたテープ速度(V)一定のテープ巻取り或は巻戻しによって求めた回転検出器側リールテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )から、回転検出器のないリールの巻径(R)を求め、両リールのテープの巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )(R)から両リールのテープ巻き面積の和(K)を求めてKと各種テープの固有値を比較してカセットの種類を判別する方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 巻取りリール側或は供給リール側の何れか一方に回転検出器を設け、テープ速度(V)一定のテープ巻取り或は巻戻しを行ない、回転検出器側リールの測定回転周期( $T_{\text{SENSOR}}$ )から該リールのテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )を求め、他方のリールへ該リールの回転周期(T)一定の状態にてテープを搬送し、この時の該リールの設定回転周期(T)と、検出器側リールの測定回転周期( $T'_{\text{SENSOR}}$ )及び先に求めたテープ速度(V)一定のテープ巻取り或は巻戻しによって求めた回転検出器側リールテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )から、回転検出器のないリールの巻径(R)を求め、両リールのテープの巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )(R)から両リールのテープ巻き面積の和(K)を求めてKと各種テープの固有値を比較してカセットの種類を判別する方法。

【請求項2】 巻取りリール側或は供給リール側の何れか一方に回転検出器を設け、テープ速度(V)一定のテープ巻取り或は巻戻しを行ない、回転検出器側リールの測定回転周期( $T_{\text{SENSOR}}$ )から該リールのテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )を求め、更に他方のリールへ該リールの回転周期(T)一定の状態にてテープを搬送し、この時の検出器側リールの測定回転周期( $T'_{\text{SENSOR}}$ )及び先に求めたテ

ープ速度(V)一定のテープ巻取り或は巻戻しによって求めた回転検出器側のリールテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )から、

$$V = 2\pi \times R_{\text{SENSOR}} / T'_{\text{SENSOR}}$$

より、リール回転周期(T)一定のテープ速度(V')を求め、T、 $T'_{\text{SENSOR}}$ 、V'を

$$K = V'^2 \times (T'^2_{\text{SENSOR}} + T^2) / 4\pi$$

に代入して両リールのテープ巻き面積の和(K)を算出し、Kと各種テープの固有値を比較してカセットの種類を判別する方法。

【請求項3】 巻取りリール側或は供給リール側の何れか一方に回転検出器を設け、テープ速度(V)一定のテープ巻取り或は巻戻しを行ない、回転検出器側リールの測定回転周期( $T_r$ )を測定し、次に駆動モータの回転周期( $T_m$ )を一定に制御して回転検出側リールを回転周期一定で高速回転させ、駆動モータから回転検出器側リールまでの減速比( $\epsilon$ )から回転検出器のないリールの回転周期( $T_s'$ )を求めると共に、回転検出器側リールの回転周期( $T_r'$ )を測定し、

$$T_s = T_r \cdot T_s' / T_r'$$

より、 $T_s$ を求め、 $T_s$ 及び $T_r$ より、テープの種類を判別し、

## 【数1】

$$\text{テープ残量時間} = \frac{L_s}{V_0} = \frac{L + \frac{\pi}{t} r^2 \{1 - (\frac{T F_r}{T F_s})^2\}}{V_0 \cdot \{1 + (\frac{T F_r}{T F_s})^2\}}$$

(秒)

により、テープの残量計算を行なうことを特徴とするテープの残量検出方法。但し、

L : テープの長さ

r : テープハブ半径

t : テープ厚

$V_0$  : 現在のテープ位置からテープを走行させるモードのテープ走行速度

$T F_s$  : 非定速走行時(F F、R E W)の供給側リールパルスの周期

$T F_r$  : 非定速走行時の巻き取り側リールパルスの周期

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カセットテープの供給側リール又は巻取側リールの何れか一方のリールの回転数を検出する検出器を設けるだけで、カセットテープの長さ別の種類(以下、カセットテープの種類と呼ぶ)を判別する方法及びテープ残量時間の検出方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来V T Rにおいて、カセットテープの

$$K = \pi (R_r^2 + R_s^2) \quad \text{----- (A)}$$

$$= V^2 \times (T_r^2 + T_s^2) / 4\pi \quad \text{----- (B)}$$

種類を判別するには、一定の速度でテープを走行させ、巻取側リールと、供給側リールの両方に設けた回転検出センサーから、それぞれのリールの回転周期を測定し、その値から両リールのハブを含むテープの巻き面積を求め、この値がカセットテープの種類別に固有値をもつ性質を利用して判別していた(特開平2-81389)。この方法による演算式は、下記の通りである。

V : テープ速度(任意の設定値)

$T_r$  : 巻取側リール回転周期(測定値)

$T_s$  : 供給側リール回転周期(測定値)

$R_r$  : 巻取側リール巻径(半径)

$R_s$  : 供給側リール巻径(半径)

K : テープの種類による固有値(両リールの巻面積の和)

以上の任意設定値および、測定値から巻取側リールと供給側リールの巻径を次式で求める事ができる。

$$R_r = (T_r \times V) / 2\pi \quad R_s = (T_s \times V) / 2\pi$$

したがって、巻取側リールと供給側リールの面積の和(K)は、次式で表わすことができる。

この式において $V$ 、 $\pi$ は、既知であるため $K$ を求める事ができ、その値をカセットテープの種類別の固有の値と比較して、カセットテープの種類を判別している。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このカセットテープの種類判別は、VTRにおける二つのフィーチャーで必要とされる機能である。第一のフィーチャーは、テープの残量表示である。このテープ残量の計算方法については様々な方式が実施されているが、基本的には、カセットテープの種類を判別しないと正確なテープ残量を求めることができない。第二のフィーチャーは、FF(早送り)／REW(巻戻し)の高速化である。このFF／REWを高速化するうえで問題となるのは、テープの終端部分での制動である。つまり高速化によりテープ速度が速くなるため、従来と同様の制動機構を用いた場合、テープの終端部分のリーダーテープ部分では制動しきれず、最悪の場合には、テープが切断される可能性がある。そのため、カセットテープの種類を判別して、テープの終端部分に近づくと、安全に停止出来るよう減速する必要がある。従来のカセットテープの種類判別技術は、基本的に第一のフィーチャーとして示したテープ残量表示機能における必要から考えられたものであり、高速FF／REWへの応用は、この派生的なものであった。従って、テープ残量表示機能を持たない再生専用のVTRなどの普及価格帯のVTRにおいては、FF／REWの高速化も困難となっていた。本発明は、普及価格帯のVTRにおいてもFF／REWの高速化を可能にするため、カセットテープの種類判別を供給リール台と巻取リール台の何れか一方のリール台に設けた一つの回転検出器からの情報だけで行う方法を明らかにするものである。

#### 【0004】

【課題を解決する手段】本発明のカセットテープの種類を判別する方法は、巻取リール台或は供給リール台の何れか一方に対応して回転検出器を設け、テープ速度( $V$ )一定のテープ巻取り或は巻戻しを行ない、回転検出器側リールの測定回転周期( $T_{\text{SENSOR}}$ )から該リールのテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )を求め、他方のリールへ該リールの回転周期( $T$ )一定の状態ではテープを搬送し、この時の該リールの設定回転周期( $T$ )と、検出器側リールの測定回転周期( $T'_{\text{SENSOR}}$ )及び先に求めたテープ速度( $V$ )一定のテープ巻取り或は巻戻しによって求めた回転検出器側リ

$$R_s = V T_{s1} / 2 \pi \quad \text{----- (C)}$$

さらに、どのようなテープ搬送方式でも、テープ速度と、リール巻径、及びリール回転周期は、供給側も巻取側も同様の関係にあるため、巻取側回転周期一定の時

$$R_r = R_s \times T_r / T_{s2}$$

上記(C)(D)式を先の(A)式に代入して、カセットテープの種類別固有値と比較するとカセットの種類を判別できる。

【0009】図2は、本発明の第1実施例のフローチャ

ールテープ巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )から、回転検出器のないリールの巻径( $R$ )を求め、両リールのテープの巻径( $R_s E_{\text{NSOR}}$ )( $R$ )から両リールのテープ巻き面積の和( $K$ )を求めて $K$ と各種テープの固有値を比較してカセットの種類を判別する。

#### 【0005】

【効果】本発明は、供給リール側あるいは巻取リール側の、何れか一方のみに設けた回転検出器からの情報でカセットテープの種類を判別できる。又、従来の方法では、カセットテープの種類判別は、残量表示機能の一部であったため、VTRの中の再生専用機などの、普及機種では、FF／REWの高速化が困難であった。しかし、本発明に示す方式であると、FF／REWの少なくとも一方については、高速化が可能となる。

#### 【0006】

【実施例】以下の説明で、通常の記録再生時において、テープ巻取側のリールをT側リール、テープ供給側のリールをS側リールとして表記する。又、テープ巻取りとは、S側リールからT側リールにテープを走行させることであり、テープ巻戻しとは、T側リールからS側リールにテープを走行させることである。

#### 【0007】第1実施例

図1に示す如く、S側リール(1)とT側リール(2)の内、S側リールに対応して回転検出器(3)を設けて、S側リール(1)の回転を検出する場合。S側リール台に、光学センサからなる回転検出器(3)を配置することにより、S側リール(1)の回転に応じて周期が変化するS側リールパルス $P_s$ が出力される。尚、リールパルス $P_s$ は、リールが一回転する毎に夫々12個発生する。次に、S側リールパルス $P_s$ はS側周期カウンタ(4)に供給される。S側周期カウンタ(4)は、S側リールパルス $P_s$ が12個発生される間にクロック発生器(5)から発せられる一定周期のクロックをカウントして、S側リール(1)の回転周期 $T_s$ を検出する。

【0008】以下にテープの種類判別の計算式を示す。テープ速度一定の時、S側リール回転周期( $T_{s1}$ )と、S側リール巻径の半径( $R_s$ )およびテープ速度( $V$ )は、以下の関係にある。

$$V = 2 \pi R_s / T_{s1}$$

従って、 $R_s$ は、

も、次式が成り立つ。

$$2 \pi R_s / T_{s2} = 2 \pi R_r / T_r \quad \text{-----}$$

従って、T側リール半径( $R_r$ )は次のようになる。

$$\text{----- (D)}$$

ートを示す。テープの判別開始を示す開始(6)から最初に、S側リール(1)の巻径( $R_s$ )を求めるブロック(61)にはいる。このブロック(61)は、テープ速度一定でのテープ巻取り或は巻戻し動作を行うことで、S側リール

(1)の回転周期( $T_{S1}$ )と、任意に設定したテープ速度( $V$ )から、先の(C)式を用いS側リールの巻径を求めるブロックである。ここでS側リールの巻径( $R_s$ )が求まると、そのデータをメモリ部(62)に一時記憶し、ブロック(63)のモード切り替えを経て、次のブロック(64)に入る。このブロック(64)では、T側リール(2)の巻径( $R_T$ )を求める。その方法は、T側リールの回転数一定の巻戻しを行うことで、設定値であるT側リール(2)の回転周期と、S側リール(1)に設けた回転検出器(3)によって得たS側リール(1)の回転周期( $T_{S2}$ )、および先に求め一時記憶部(62)に記憶したS側リール(1)の巻径( $R_s$ )を、(D)式に代入することでT側リールの巻径( $R_T$ )を求める。このようにして求めたS側及びT側のリールの巻径( $R_s$ )( $R_T$ )から、ブロック(65)においては、先の(A)式を用いカセットの固有値を求める。さらにブロック(66)においては、ブロック(67)の持つ各種カセットテープの固有値テーブルに、(A)式の計算結果を照会し、テープの種類を判別する。

#### 【0010】第2実施例

図3の如く、T側リールに回転検出器(3)を設けて、T側リールの回転を検出する場合。図4は、本発明の第2実施例のフローチャートを示す。テープの判別開始を示す開始(7)から最初に、T側リール(2)の巻径を求めるブロック(71)にはいる。このブロック(71)は、テープ速度一定でのテープ巻取り或は巻戻し動作を行うことで、T側リール(2)の回転周期( $T_{T1}$ )と、任意に設定したテープ速度( $V$ )から、T側リール(2)のテープの巻径( $R_T$ )を求めるブロックである。ここでT側リール(2)の巻径( $R_T$ )が求まると、そのデータをメモリ部(72)に一時記憶し、ブロック(73)のモード切り替えを経て、次のブロック(74)に入る。このブロック(74)では、S側リ

$$K = \pi (R_{\text{SENSOR}}^2 + R^2) \text{----- (A')} \quad 20$$

又、各リールの回転周期と巻径の関係は、式③④のようになる。

$$2\pi R_{\text{SENSOR}} = V \times T_{\text{SENSOR}}$$

$$R_{\text{SENSOR}} = V \times T_{\text{SENSOR}} / 2\pi \text{----- (E)}$$

$$V = 2\pi \times R_{\text{SENSOR}} / T_{\text{SENSOR}} \text{----- (E')}$$

$$2\pi R = V \times T$$

$$R = V \times T / 2\pi \text{----- (F)}$$

従って、(A')に(E)、(F)を代入すると次の式となる。

$$K = \pi ((V \times T_{\text{SENSOR}} / 2\pi)^2 + (V \times T / 2\pi)^2)$$

$$= \pi ((V \times T_{\text{SENSOR}})^2 + (V \times T)^2) / 4\pi^2$$

$$= V^2 \times (T_{\text{SENSOR}}^2 + T^2) / 4\pi \text{----- (B')}$$

この(B')式は、先の(B)と同じである。

【0012】さて次にこの(B')式を用いて実際にカセットテープの種類を判別する方法を説明する。テープ速度( $V$ )一定のテープ巻取り或は巻戻しを行ない、回転検出器側リールの回転周期( $T_{\text{SENSOR}}$ )を測定し、式(E)から $R_{\text{SENSOR}}$ を求める。回転検出器のないリールへ、該リールを回転周期( $T$ )一定の状態では搬送する。この時の検出器側のリールの測定回転周期( $T'_{\text{SENSOR}}$ )

ール(1)の巻径( $R_s$ )を求める。その方法は、S側リール(1)の回転数一定の巻戻しを行うことで、設定値であるS側リール(1)の回転周期( $T_s$ )と、T側リール(2)に設けた回転検出器(3)によって得たT側リール(2)の回転周期( $T_{T2}$ )、および先に求め一時記憶部(72)に記憶したT側リールの巻径( $R_T$ )からS側リール(1)の巻径( $R_s$ )を求める。尚、前記同様にして

$$R_T = V T_{T1} / 2\pi$$

$$R_s = R_T \times T_s / T_{T2}$$

10 の関係にある。このようにして求めたS側及びT側のリール径から、ブロック(75)においては、先の(A)式を用いカセットの固有値をもとめる。さらにブロック(76)においては、ブロック(77)の持つ各種カセットテープの固有値テーブルに、(A)式の計算結果を照会し、テープの種類を判別する。

#### 【0011】第3実施例

速度一定のテープ走行と、何れか一方のリールに対応して配備した回転検出器(3)による回転周期から、他方のリールの回転周期を計算し、両リールの回転周期から、先の(B)式においても各変数値を特定することができ、カセットの判別が可能となる。以下説明する。先ず、以下の様に定義する。

$T_{\text{SENSOR}}$  : 回転検出器側リールの回転周期(測定値)

$T$  : 回転検出器のないリールの回転周期(計算値)

$R_{\text{SENSOR}}$  : 回転検出器側リールの巻径(半径)

$R$  : 回転検出器のないリールの巻径(半径)

$V$  : テープ速度

$K$  : 両リールのテープ巻き面積の和

基本的に両リールの面積の和( $K$ )は前記の如く下記の式で求める。

と、先にテープ速度( $V$ )一定のテープ巻取り或は巻戻しによって求めた検出器側リールの巻径( $R_{\text{SENSOR}}$ )を、(E')式に代入して、リール回転周期( $T$ )一定のテープ速度( $V'$ )を求める。 $T$ 、 $T'_{\text{SENSOR}}$ 、 $V'$ を(B')に代入して $K$ を算出する。 $K$ と各種テープの固有値を比較し種類を判別する。

#### 【0013】第4実施例(テープ残量計算方法)

50 次に、REW又はFFに限定して、テープ残量を計算す

る方法を説明する。従来のテープ残量及び使用時間は、  
T側リール及びS側リールの両方のリールに回転検出器  
を配備し、次式(G)(H)により算出される。

【0014】

【数2】

$$\begin{aligned}
 \text{テープ残量時間} &= \frac{\text{S側リールのテープ面積}}{\text{両リールのテープ面積}} \times \frac{L}{V_0} \\
 &= \frac{\pi R_s^2 - \pi r^2}{(\pi R_s^2 - \pi r^2) + (\pi R_T^2 - \pi r^2)} \times \frac{L}{V_0} \\
 &= \frac{R_s^2 - r^2}{R_s^2 + R_T^2 - 2r^2} \times \frac{L}{V_0} \\
 &= \frac{\left(\frac{V \cdot T_s}{2\pi}\right)^2 - r^2}{\left(\frac{V \cdot T_s}{2\pi}\right)^2 + \left(\frac{V \cdot T_T}{2\pi}\right)^2 - 2r^2} \times \frac{L}{V_0} \\
 &= \frac{T_s^2 - \left(\frac{2\pi r}{V}\right)^2}{T_s^2 + T_T^2 - 2\left(\frac{2\pi r}{V}\right)^2} \times \frac{L}{V_0} \text{---(G)}
 \end{aligned}$$

の様に導出される。

【0015】但し、

r: リールハブ半径

t: テープ厚

L: テープ全長

Ts: S側リールの回転周期(測定値)

TT: T側リールの回転周期(測定値)

Rs: S側リールのリールハブを含んだテープ巻径

RT: T側リールのリールハブを含んだテープ巻径

【0016】又、テープ使用時間は

【数3】

$$\begin{aligned}
 \text{テープ使用時間} &= 1 - \frac{T_s^2 - \left(\frac{2\pi r}{V}\right)^2}{T_s^2 + T_T^2 - 2\left(\frac{2\pi r}{V}\right)^2} \times \frac{L}{V_0} \\
 &= \frac{T_T^2 - \left(\frac{2\pi r}{V}\right)^2}{T_s^2 + T_T^2 - 2\left(\frac{2\pi r}{V}\right)^2} \times \frac{L}{V_0} \text{---(H)}
 \end{aligned}$$

【0017】として導出される。尚、テープ走行速度V<sub>50</sub>は、再生または記録時にテープ走行を為すキャプスタン

の回転制御を行うサーボ回路からの指示信号により指定される。即ち、NTSCの場合、標準(SP)モードであるとの指示信号が与えられると $V=33.35\text{mm/sec}$ 、2倍(LP)モードであると $V=16.67\text{mm/sec}$ 、3倍(EP)モードであると $V=11.11\text{mm/sec}$ が式(G)(H)に代入される。またCUE(早送り再生)/REV(巻戻し再生)時の場合にも同様に、各モードに対応したデータが式(G)(H)に代入される。又、テープ走行速度 $V_0$ は現在のテープ位置から使用者がPLAY、RECでテープを走行させるときの速度で、使用者が任意に設定可能となっている。よってテープ走行速度 $V_0$ は上述したテープ走行速度 $V$ と同様にSP、LP、EPの各データが式(G)(H)に代入される。

【0018】テープ残量またはテープ使用時間の算出は、S側及びT側リールに配備したした回転検出器によって、S側及びT側リールの回転周期 $T_s$ 、 $T_T$ が検出される毎、即ちS側及びT側リールの1回転毎に実行さ

れ、またテープ残量時間とテープ使用時間のいずれを算出するかは、使用者が任意に選択可能となっている。しかし、上述の演算式(G)(H)では、定速走行モードのみでしかテープ残量及びテープ使用時間を正確に算出できない。定速走行モードを含む全てのテープ走行モードにおいてテープ残量及びテープ使用時間を算出する方法として、VTRの有す演算回路から全テープ走行モードにおける回転周期 $T_{Fs}$ 、 $T_{FT}$ の二乗値と、テープデータ指定回路からのリールハブ半径 $r$ 、テープ厚 $t$ 、及びテープ全長 $L$ と、現在のテープ位置から使用者がPLAY(再生)、REC(記録)でテープを走行させるときのテープ走行速度モード $V_0$ を後述する演算式に代入して、テープ残量またはテープ使用時間を算出する。ここで、テープ残量及び使用時間は次式(I)(J)により算出される。

【0019】

【数4】

S側リールに巻回されたテープ長さを $L_s$ 、T側リールに巻回されたテープ長さを $L_t$ とすると、

$$L_s = \frac{\frac{V^2}{4\pi} T_s^2 - \pi r^2}{t} \quad L_t = \frac{\frac{V^2}{4\pi} T_r^2 - \pi r^2}{t}$$

となり、

$$V^2 = \frac{4\pi (t \cdot L_s + \pi r^2)}{T_s^2} = \frac{4\pi (t \cdot L_t + \pi r^2)}{T_r^2}$$

となる。また、 $L_t = L - L_s$ であるから上式に代入して $L_s$ について解くと、

$$\begin{aligned} \frac{4\pi \cdot t \cdot T_r^2 + 4\pi r^2 \cdot T_s^2}{T_s^2} \cdot L_s &= \frac{4\pi (t \cdot L + \pi r^2) T_s^2 - (2\pi r^2)^2 T_r^2}{T_s^2} \\ L_s &= \frac{(t \cdot L + \pi r^2) T_s^2 - \pi r^2 T_r^2}{t \cdot T_r^2 + t \cdot T_s^2} \\ L_s &= \frac{L + \frac{\pi}{t} r^2 (1 - \frac{T_r^2}{T_s^2})}{1 + \frac{T_r^2}{T_s^2}} \end{aligned}$$

ここで、全テープ走行モードにおける回転周期を $TF_s$ 、 $TF_r$ とすると、 $T_s = TF_s$ 、 $T_r = TF_r$ となり、

$$\begin{aligned} \text{テープ残量時間} &= \frac{L_s}{V_0} = \frac{L + \frac{\pi}{t} r^2 \{1 - (\frac{TF_r}{TF_s})^2\}}{V_0 \cdot \{1 + (\frac{TF_r}{TF_s})^2\}} \quad \text{--- (I)} \\ (\text{秒}) \quad V_0 & \quad V_0 \cdot \{1 + (\frac{TF_r}{TF_s})^2\} \end{aligned}$$

の様に導出される。また、テープ使用時間は、

$$\text{テープ使用時間} = \frac{L_s}{V_0} = \frac{L + \frac{\pi}{t} r^2 \{1 - (\frac{TF_r}{TF_s})^2\}}{V_0 \cdot \{1 + (\frac{TF_r}{TF_s})^2\}} \quad \text{--- (J)}$$

として導出される。

【0020】但し

$T_r$  : 残量時間

$L$  : テープの長さ

$r$  : リールハブ半径

$t$  : テープ厚

$V_0$  : 現在のテープ位置からテープを走行させるモードのテープ走行速度

$V$  :  $T_s$ 及び $T_r$ を測定する時のテープの走行速度

$T_s$  : 定速走行時(P L A Y、R E C、C U E、R E V 50

等)のS側リールの回転周期

$T_r$  : 定速走行時のT側リールの回転周期

$TF_s$  : 非定速走行時(F F、R E W)のS側リールの回転周期

$TF_r$  : 非定速走行時のS側リールの回転周期

但し、 $L$ 、 $r$ 、 $t$ はカセットテープ固有の定数で、予めマイコン内部に記憶しておく。そのカセットテープの種別は、 $T_s^2 + T_r^2$ の値により判別する。また、 $V_0$ も定数であり予めマイコン内に記憶させておく。

【0021】尚、テープ走行速度 $V_0$ は上述したように使用者が任意に設定可能となっている外部スイッチ（図示せず）からの指示信号により指定され、よってテープ走行速度 $V_0$ は、SPモードで33.35mm/sec、LPモードで16.67mm/sec、EPモードで11.11mm/secが式(1)(J)に代入される。更に、磁気テープがビデオテープレコーダに装着された後、初めてFF/REW等の非定速走行モードが為された場合は、テープ種別が判別されていないで、リールハブ半径 $r$ 、テープ厚み $t$ 、及びテープ全長 $L$ が判らない。従って、強制的に定速走行モードを為し、テープ種別を判別してからFF/REWに移行するようになされている。以上のようにして算出されたテープ残量またはテープ使用時間は、表示制御回路を介して表示器（何れも図示せず）にて表示される。残量機能を利用し高速巻き取り制御を行う。高速巻き取りにより、テープエンドでリーダーテープ終端まで出きってしまったように、テープエンドに近づいたことを残量計算値で確認し、減速するようにしている。尚高速巻き取り時はT側リール台の回転数は一定である。

【0022】上記従来例の場合、残量計算を行うために、T側リール台は勿論のこと、S側リール台にも回転検出器必要になる。従ってコストアップになるのでローコスト機種には残量機能を盛り込むことができない。また、高速FF/REWは、残量機能を利用しているため、この機能も盛り込むことができない。

【0023】以下は、T側リール台とS側リール台の何れか一方に回転検出器を設け、REW又はFFに限定して、残量計算を行なう方法を明らかにするものである。実施例に於て、T側リール台に回転検出器を設け、REWのみに限定し、残量計算を行う方法を説明する。記録、再生、早送り再生或は巻戻し再生によるテープ速度一定のテープ走行を行ない、T側リールの回転周期(先の(B)式の $T_r$ )を測定する。駆動モータ(キャプスタンモータ)回転一定でREWを行う。駆動モータのFGパルスにてモータ回転周期 $T_m$ を一定に制御する。駆動モータからS側リール台までの減速比を $\epsilon$ とし、Sリールの回転周期 $T_s'$ を次の(K)式にて求める。

$$T_s' = T_m / \epsilon \quad \text{----- (K)}$$

但し、 $\epsilon = S$ 側リール台回転数/駆動モータ回転数 同時に、T側リールの回転周期( $T_r'$ )を測定する。下記の(L)式より $T_s$ を求める。

$$T_s = T_r' = T_r \cdot T_s' / T_r' \quad \text{----- (L)}$$

$T_s$ 、 $T_r$ が求まったので、(B)式に代入してテープの種別を判別し、(J)式により残量を計算する。

【0024】テープ位置がテープトップ付近でなければ、高速REWモードに入る。(K)式よりS側のリール台の回転周期を測定し、T側リールの回転周期と合わせて(J)式に代入し随時残量計算を行う。テープ位置が巻き始めに近づいたら、残量値がある値になった地点で巻き戻し速度を減速する。この様に、REWのみに限定すれば、S側リール台に回転検出器が無くても上に示す方法にて残量計算が行うことができる。従って、T側リール台の回転検出器のみで高速REWを行うことができる。

【0025】上記とは逆にS側リール台のみに回転検出器を設け、FFのみに限定しても残量計算ができる。記録、再生、早送り再生或は巻戻し再生によるテープ速度一定のテープ走行を行ない、S側リールの回転周期を測定する。駆動モータ(キャプスタンモータ)回転一定でFFを行う。モータのFGパルスにてモータ回転周期 $T_m$ を一定に制御する。駆動モータからT側リール台までの減速比を $\epsilon$ とすると、T側リールの回転周期 $T_r'$ は(M)式にて求めることができる。

$$T_r' = T_m / \epsilon \quad \text{----- (M)}$$

但し、 $\epsilon = T$ 側リール台回転数/駆動モータ回転数 同時に、S側リールパルスの周期 $T_s'$ を測定する。(N)式より $T_r$ を求める。

$$T_r = T_r' = T_s \cdot T_r' / T_s' \quad \text{----- (N)}$$

$T_s$ 、 $T_r$ が求まったので、(B)式に代入してテープの種別を判別し、(J)式により残量を計算する。テープ位置がテープトップ付近でなければ、高速FFモードに入る。(K)式よりT側リール台の回転周期を測定し、S側リールの回転周期と合わせて(J)式に代入し随時残量計算を行う。テープ位置が巻き始めに近づいたら、残量値がある値になった地点で巻き取り速度を減速する。本発明は上記実施例の構成に限定されることなく、特許請求の範囲に記載の範囲で種々の変形が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例のブロック図である。

【図2】第1実施例のフローチャートである。

【図3】第2実施例のブロック図である。

【図4】第2実施例のフローチャートである。

【図5】従来例のブロック図である。

#### 【符号の説明】

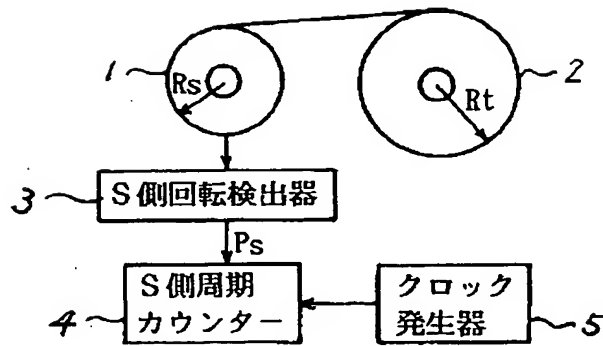
(1) S側リール台

(2) T側リール台

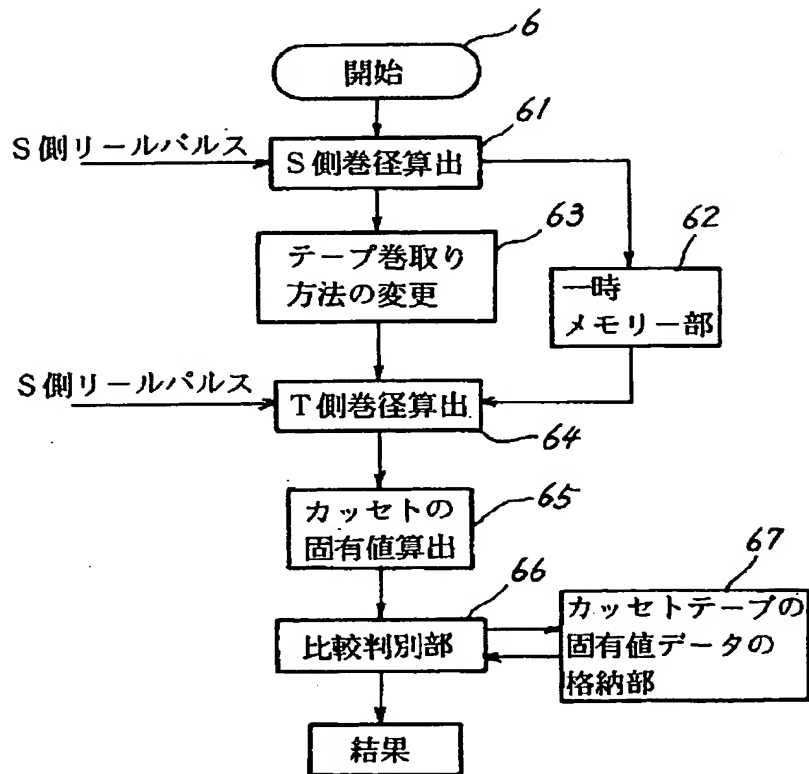
(3) 回転検出器



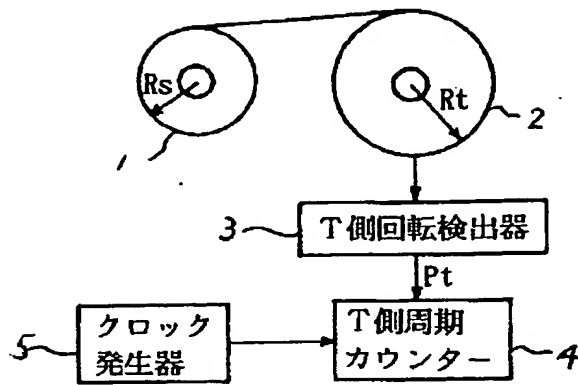
【図1】



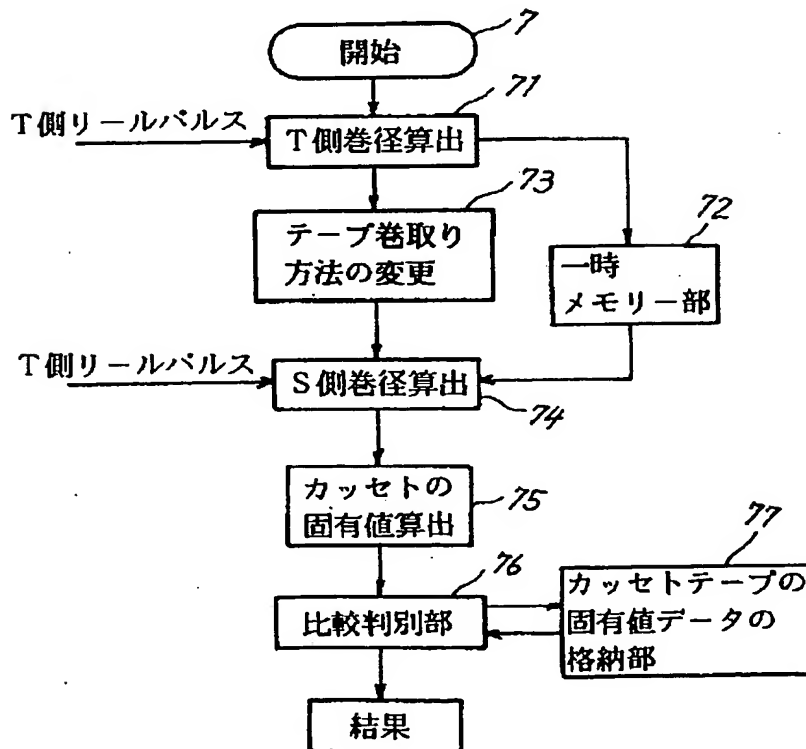
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

